DRI2001A 型有机碳/元素碳（OC/EC）分析仪

DRI Model 2001A
Organic Carbon/Elemental Carbon Analyser
美国 **Atmoslytic Inc.**仪器公司生产

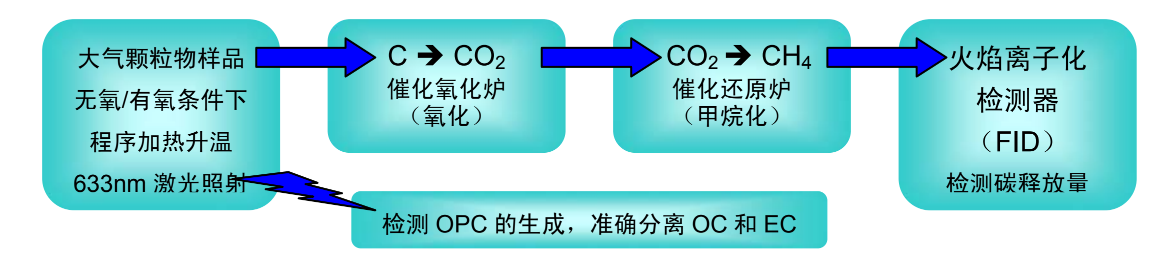


1. 产品简介

DRI**2001A** 型有机碳/元素碳（OC/EC）分析仪是一款应用热光法测量原理、设计精良、非常成熟的分析仪，可适用于美国 IMPROVE，NIOSH5040，USEPA-STN，加拿大 MSC1，和中国香港 UST-TOT 方法，测量颗粒物样品中的有机碳（OC）和无机碳（EC）含量，也可直接测定大气颗粒物样品中的碳酸盐（CC）含量。

2. 热光法测量原理

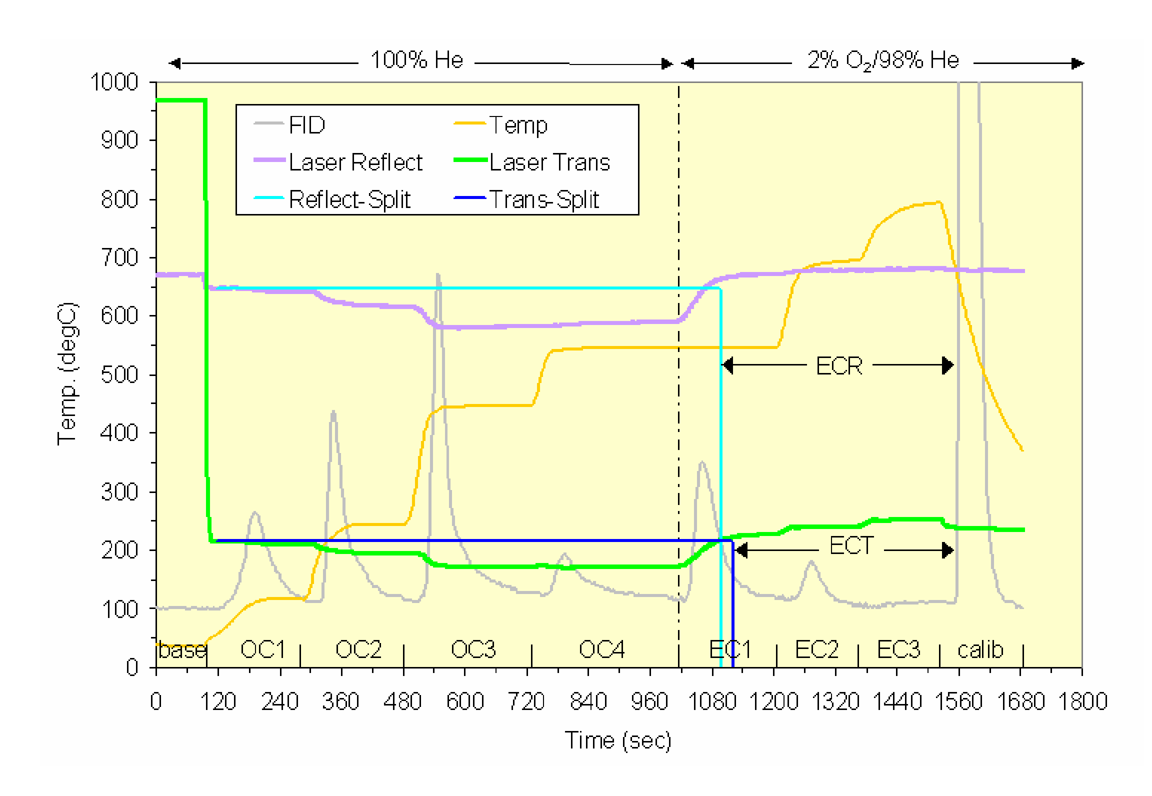
在热光炉中，先通入氦气气流，在无氧的气氛下程序升温，逐步加热颗粒物样品，使样品中有机碳挥发，之后通入 2%氧/氦混合气，在有氧气氛下继续加热升温，使得样品中的元素碳完全氧化成二氧化碳(CO_2)。无氧加热释放的有机碳经催化氧化炉转化生成的CO_2，和有氧加热时段生成的CO_2，均在还原炉中被还原成甲烷(CH_4)，再由火焰离子化检测器（FID）定量检测。无氧加热时的焦化效应（charring，也称为碳化）可使部分有机碳转变为裂解碳（OPC）。为检测出OPC的生成量，用 633 nm激光全程照射样品，测量加热升温过程中反射光强（或透射光强）的变化，以初始光强作为参照，准确确定OC和EC的分离点。



中国境内总代理：北京赛克玛环保仪器有限公司
北京市海淀区北清路 160 号 65 号楼二层　100095
电话：010 62463898，62466055，62464419　传真：010-62466355
http://www.bmet.cn

3. 分析程序（方法）

以 IMPROVE 方法的为例。热谱图上，无氧加热时段与各个温度台阶相对应的碳为：OC1、OC2、OC3、OC4；而有氧加热步骤中对应各个温度台阶的碳为：EC1、EC2、EC3；其中，EC1 中包含了 OPC。检测样品对 633 nm 的激光的反射光强的变化，将反射光强回到初始光强的时刻定义为 EC 的起始点，从 EC1 中分离出 OPC。最终，颗粒物样品的有机碳总量（TOC）被定义为 OC1、OC2、OC3、OC4、OPC 之和，元素碳总量（TEC）被定义为 EC1、EC2、EC3 之和减去 OPC。



定义 OC 和 EC 分割点的方法（即测定 OPC 的方法），有反射法（TOR）与透射法（TOT）之分,如：IMRROVE 方法为 TOR 法，而 NIOSH5040 为 TOT 法。TOR 法根据激光光源照射样品的反射光强（Reflectance）回到起始强度，定义分割点，而 TOT 法则根据对激光光源照射样品的透射光强（Transmittance）回到起始强度定义分割点。相应地，用 TOR 方法测定的 OPC 也称为 OPR，TOT 方法获得的 OPC 也称为 OPT。

TOR 法和 TOT 法都有较广泛的应用，但两者的 OC、EC 测量结果却不完全相同。文献（Chow et al., 2003,Fung et al., 2003）指出，对吸附在石英滤膜上的有机碳焦化敏感程度不同，是导致两者测量结果差异的主要原因。TOR 方法对石英膜上吸附的有机碳焦化不敏感，给出的有机碳焦化的校正量比 TOT 方法略低。

在常规的热光分析程序开始前，向滤纸样品加酸，可以使样品中的碳酸盐分解释放出CO_2，测定该部分CO_2，即可直接测定样品中碳酸盐（CC）的含量。可增加一个选配件，进行这项分析操作。

4. 应用领域

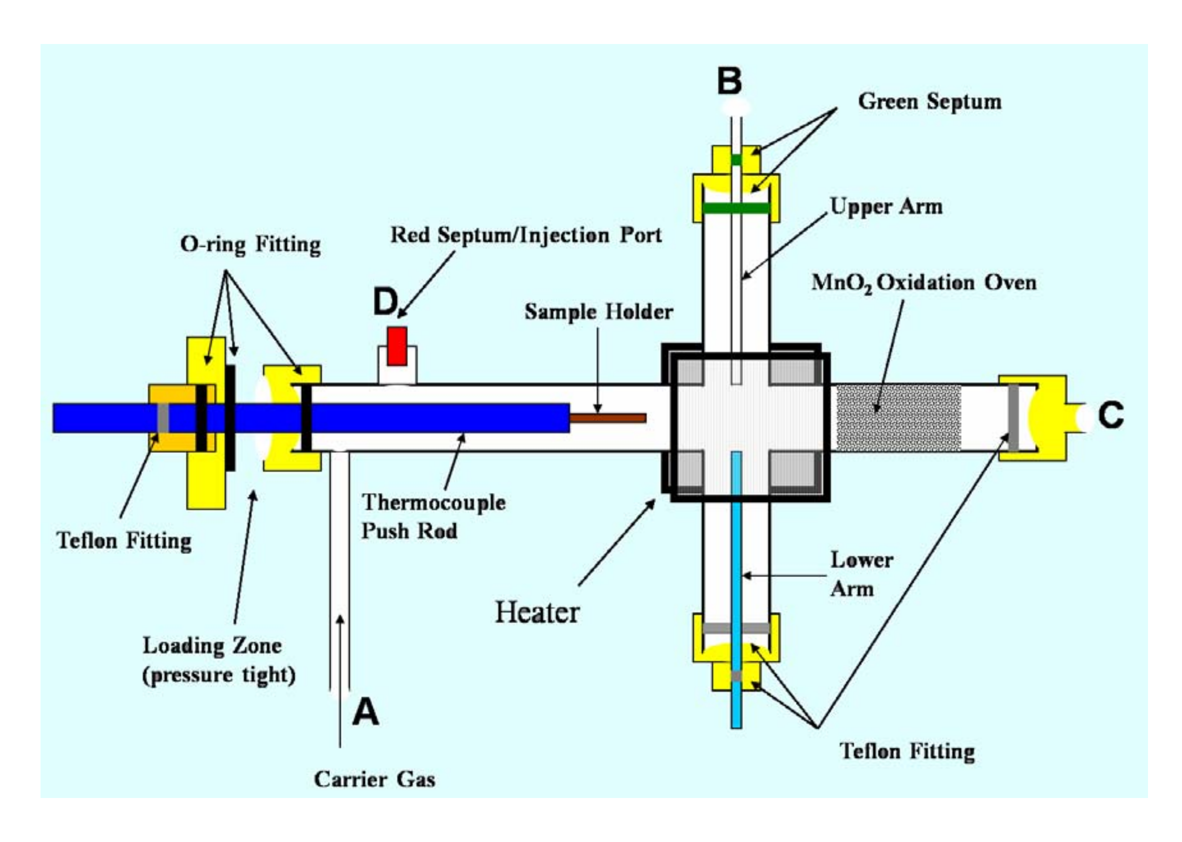
- 环境（及室内）空气质量监测和研究、污染源样品研究
- 水及各类沉积物中有机碳和元素碳含量的监测和研究

5. 检测限与测量范围

- 最低检测限：Typical lower MDL (minimum determine limits, ideal conditions)
  - -总有机碳（TOC）： 0.82 μg C /cm^2
  - -总元素碳（TEC）： 0.20 μg C /cm^2
  - -总碳（TC）： 0.93 μg C /cm^2
- 测量范围： 0.2-750 μg C /cm^2

6. 仪器结构

DRI2001A 型碳分析仪的详细仪器结构请参照“用户手册”。可程序升温的热光炉是分析仪的核心，在一个由石英制成的炉体中包括：进样机构、燃烧炉和氧化炉。



DRI2001A 型碳分析仪可安装在实验台上，仪器的左侧部分，可用做工作平台。仪器的标配包括主机、电脑和显示器。此外还配备下列辅件：

- 取样切刀：直径5/16英寸，从石英滤膜上切取小块样品。
- 注射器：Hamilton生产的1000ul和2500ul两种规格气体注射器，用于标准气体的注射；50ul的注射器用于碳酸盐分析加酸，或用于加注液体标样。
- 平头镊子：用于取膜
- 玻璃培养皿
- 扳手和螺丝起子，L型起匙，用于维护。

- 运行软件

注：仪器的质保期标准为一年，但不包括非Atmoslytic Inc.公司生产的部件，如激光器和FID检测器。激光器和FID检测器由生产厂家直接提供质保。如发现损坏部件应返修或更换。延长质保期，需支付额外费用。

7. 技术特点

- 仪器用计算机控制，可接受语音命令，选择预存在Microsoft ACCESS表格中不同分析方法，如：美国IMPROVE，NIOSH5040，USEPA-STN, 加拿大MSC1，和中国香港UST-TOT监测方法，测量颗粒物样品中的有机碳（OC）和无机碳（EC）含量。也可直接测定颗粒物样品中的碳酸盐（CC）含量。
- 自动进样，每批次最多处理18个样品，其间无需人员干预进样操作，操作更为简便、可靠。
- FID的双量程（10^{-6}，10^{-8}）自动切换，在较敏感的10^{-8}量程，可以检测到低于0.2μg/cm^2碳浓度值或高于28μg的峰值，而不会超出量程。
- 应用He-Ne激光光源，工作寿命长，性能稳定。
- 同时测量反射光强和透射光强，给出TOR方式和TOT方式的裂解碳（OPR和OPT）校正值。
- 测温热电偶安装在石英膜碟底部，更加准确地分析过程中的温度变化。
- 设计有外标注入口。可注入液态标准，如KHP或蔗糖，也可注入标准气体，如甲烷、CO_2，等，对仪器进行校准。该注入口还可用于对样品注酸，来测定碳酸盐的浓度。
- MnO_2催化氧化炉带有1个旁路排气口，可以连接其它监测仪器，如NDIR。
- 恒温时间的自适应调节功能，这是DRI2001A系列所特有的功能，即在程序加热升温过程中，在每个温度台阶的保留时间由预设的程序条件自动调节。以IMPROVE方法为例，在预设的最小保留时间和最大保留时间范围内，仪器根据热谱图的出峰斜率的变化自动调整保留时间，以获得不同碳组分的最佳分离效果，从而为解析OC/EC物质的来源提供精确信息。目前的其它同类产品，其保留时间都是固定的。
- 从热光炉到FID检测器的所有部件（5个部件）均被加热，由温控装置控制在预设的温度，以避免出现器壁沉积、水汽冷凝导致分析失真，并可保证仪器性能的长期稳定。
- 用户可根据自己的需求和经验，对Microsoft ACCESS表格中预存的"分析方法"进行修改。
- 原始数据储存在ACCESS列表和ASCII文件中。DRI2001A的软件具有再次处理功能，可重新编制热谱图表或重新计算校准数据，用word文档给出热谱图报告等。

8. 技术规格：

电源：115VAC 60/50Hz（选其一），15Amp;中国用户需使用变压器。

工作环境：带空调的标准实验室环境，无酸性气体或其他异味物质。

消耗气体：所有气体必须是高纯度的（无碳氢化合物，达到99.999%）以保证分析仪器的最好运行状态。气体钢瓶使用二级金属压力调节阀，保持15psig的供气压力，并使用很好的气路管件连接。气体种类包括：

- 氦气
- 含10%的氧的氧氦混合气
- FID检测器用空气
- 含5%甲烷的氦气
- 动力压缩空气（驱动进样机构）

温度设定：

- 催化氧化炉：900℃±1℃
- 催化还原（甲烷化）炉：420℃+1℃
- FID检测器：125℃±1℃
- 热光炉的温度：范围120℃-900℃，升温速率最大250℃/分
- 温度重现性：±2℃或一个最小设定单位
- 温度精度：在250℃或更高时，1%或5℃，取较大值。

He/Ne激光器

最大输出信号 2.5Volt，可调，对应反射信号 1.6-2Volts 或透射信号 1.0-1.4Volts，信噪比：±2%或更小

计算机的基本要求

- ·主频：1GHz或更高
- 内存：512MB SDRAM
- 1个硬盘，1个软盘驱动器，1个读写光驱，声卡和麦克风，鼠标和键盘
- 17″显示器
- WindowsXP，MS Access2000（Windows Vista 不兼容）

外观尺寸（按照现有的配置计算）：

- 毛重： 80公斤， 净重：56公斤
- 包装尺寸： 107（D）×122(W)×64(H) CM
- 实际尺寸： 91（D）×107（W）×48（H）CM